

« Hypertexte et complexité »

Jean Clément

Études françaises, vol. 36, n° 2, 2000, p. 39-57.

Hypertexte et complexité

JEAN CLÉMENT

> La thermodynamique est le meilleur modèle pour la recherche et l'expression de ce qui m'intéresse.
>
> PAUL VALÉRY

La question que je me propose de traiter nécessite quelques remarques préalables. Vouloir mettre en relation les concepts d'hypertexte et de complexité peut sembler une entreprise bien téméraire. D'une part, parce que la question de l'hypertexte est complexe en elle-même et, d'autre part, parce que le mot « complexité » est, comme le dit le philosophe Edgar Morin[1], un mot-problème et non un mot-solution. La complexité, dès lors que l'on ne se contente pas de l'acception courante du mot (est complexe ce qui ne peut se ramener à une loi unique, ce qui ne peut se réduire à une idée simple), est devenue un concept-clé dans de nombreux domaines, de la mécanique des fluides aux prévisions économiques, de la météorologie à l'astronomie. C'est aussi un mot à la mode, et il faut donc s'en méfier. Je ne suis pas sûr moi-même d'échapper complètement à la séduction qu'exerce le mot et à la tentation d'en faire un concept passe-partout. Quoi qu'il en soit, il m'a semblé qu'il existait un rapport entre l'hypertexte et la complexité et que le rapprochement des deux termes pouvait être éclairant. Le point de vue que je défends est que ce rapport est un rapport d'instrumentalisation : l'hypertexte instrumentalise la complexité. En d'autres termes, l'émergence de l'hypertexte, qui est contemporaine

1. Edgar Morin, *Introduction à la pensée complexe*, Paris, ESF, 1990.

de celle de la notion épistémologique de complexité, apparaît à certains égards comme une réponse à la difficulté posée par l'irruption de la complexité dans le champ de la pensée et du discours. J'examinerai cette réponse selon trois modalités. D'abord en rappelant comment s'est opéré dans les sciences et dans la pensée contemporaine un renversement épistémologique qui modifie notre rapport à la connaissance. Ce renversement peut être considéré comme un changement de paradigme. On est passé au xx[e] siècle du paradigme de la simplification à celui de la complexité. L'invention de l'hypertexte apparaît comme une tentative pour maîtriser la complexification et la croissance exponentielle de l'information. Dans une deuxième partie, je replacerai l'hypertexte dans l'histoire des supports de l'écrit. D'une certaine manière, l'avènement de l'hypertexte marque la fin de l'ère du livre inaugurée par Gutenberg. À une organisation rhétorique et matérielle ordonnée des savoirs et des discours, il oppose une organisation en système, plus floue, mais plus ouverte et plus dynamique. Enfin, je terminerai par une tentative de « déterritorialisation » de certains concepts « nomades » empruntés au champ épistémologique de la complexité et à la théorie du chaos et appliqués à l'hypertexte.

Le paradigme cartésien de la science moderne

La période de l'histoire des sciences inaugurée par Descartes et Galilée est placée sous le signe de la simplification et de l'ordre. À partir du xvii[e] siècle, l'homme considère la nature pour y découvrir les lois qui la gouvernent. Cette nouvelle attitude qui marque le début de l'aventure de la pensée occidentale a plusieurs conséquences. D'une part, elle instaure une distance entre le sujet pensant (*ego cogitans*) et la chose étendue (*res extensa*), établissant par là une coupure entre philosophie et science et, d'autre part, elle place la connaissance sous l'empire de trois grands principes dont l'ensemble constitue ce que l'on peut appeler le « paradigme de la simplification ». Le premier principe est celui de disjonction. L'objet de la connaissance doit être séparé du sujet connaissant, chaque discipline doit se constituer de façon autonome. Le deuxième est le principe de réduction, ou réductionnisme, qui privilégie la connaissance des constituants d'un système plutôt que sa globalité. Le troisième est l'abstraction qui ramène tout à des équations et des formules gouvernant des entités quantifiées. La nature, selon Galilée, est « un livre écrit en caractères mathématiques », tandis que Descartes rêve d'« une Physique qui soit toute géométrique ». Depuis Platon, la

pensée occidentale est à la recherche d'un principe d'ordre qui justifierait et expliquerait l'ordre de l'Univers. L'observation des planètes et la découverte de la régularité de leurs mouvements suggèrent en effet que l'univers est régi par des lois. La mise en évidence de la gravitation universelle par Newton est décisive de ce point de vue. S'il y a de l'ordre et des systèmes ordonnés, pense-t-on, c'est qu'il existe un principe de mise en ordre ou un sujet ordonnateur. Pour Newton, c'est encore Dieu qui est l'ordonnateur du « Système du Monde », pour Laplace, un peu plus tard, ce sera la « Nécessité immanente ». L'acharnement à déchiffrer cet ordre a entraîné les savants et les philosophes à des simplifications qui ont sans doute permis les très grands progrès de la connaissance scientifique et de la réflexion philosophique, mais il a aussi conduit dans le même temps à rejeter tout ce qui semblait contrevenir à l'ordre recherché. C'est ainsi que des notions comme celles de Temps irréversible, de Hasard objectif et de Complexité furent durablement éliminées de l'horizon conceptuel de la pensée occidentale. Jusqu'au XIXe siècle, c'est la littérature qui assumera seule la charge de traduire et faire sentir la complexité du monde, des êtres et des sociétés. Car, comme le notait justement Paul Valéry, « la littérature n'est l'instrument ni d'une pensée complète, ni d'une pensée organisée[2] ».

Le complexe, nouveau paradigme

La complexité fait sa réapparition dans les sciences au début du XIXe siècle. Ce sont les travaux de Sadi Carnot sur la thermodynamique qui ont pour la première fois remis en cause l'idée d'un monde ordonné. Le deuxième principe de la thermodynamique, formulé dès 1824, introduit en effet l'irréversibilité en physique. Ce principe de dégradation de l'énergie ou entropie croissante fut très vite compris, par Boltzmann en premier, comme un principe de désordre croissant. L'idée s'impose alors : l'état le plus probable, pour un système quel qu'il soit, c'est le désordre. Le temps thermodynamique est un temps de dégradation. Le chaos moléculaire se présente ainsi comme le destin de tout système.

Cette prise de conscience est fondamentale. Le désordre n'est plus seulement le résidu de nos tentatives pour comprendre le monde, il est irrémédiablement inscrit au cœur de l'univers conçu comme un système complexe. Nous vivons et pensons désormais sous le paradigme de la complexité.

2. Paul Valéry, *Ego scriptor*, Paris, Gallimard, 1992, p. 160.

De cette complexité, je prendrais comme exemples trois notions qui éclaireront mon propos sur l'hypertexte : les notions de bruit, de système et de chaos.

Le bruit

Dans une situation de communication, le bruit est d'abord un facteur de perturbation et de désordre. Il doit donc être sinon éliminé, du moins neutralisé. C'était le problème posé à Shannon, un ingénieur des laboratoires de la compagnie Bell Telephone qui travaillait après la guerre à l'amélioration des transmissions dans les télécommunications.

Pour Shannon, l'information n'a qu'un sens quantitatif puisque ce qu'il cherche à mesurer, c'est une quantité d'information. Or, pour que l'information soit mesurable, il faut qu'elle soit réduite à sa plus simple expression, c'est-à-dire au fait même qu'un événement se soit produit. Sa théorie ne tient compte ni du sens, ni de l'origine, ni de la cause de l'information. Ce qui intéresse Shannon, c'est la probabilité d'apparition d'un symbole à l'intérieur d'un message plusieurs fois répété. En développant sa *Théorie mathématique de la communication*[3], il a ouvert la voie à un rapprochement entre les notions de bruit, d'entropie et d'information. L'entropie étant pour les spécialistes de la thermodynamique la mesure de l'ignorance où nous sommes de l'état d'un système, certains ont pu assimiler le bruit à l'entropie et l'information à la « néguentropie », définie comme le contraire de l'entropie.

À l'inverse, dans le domaine de la biologie puis des neurosciences, la notion de bruit a pris plus récemment une acception positive. Henri Atlan[4], en effet, a démontré que si le bruit n'a, en ce qui concerne la transmission d'information, que le sens d'une perte ou d'un oubli, il peut avoir, à un niveau supérieur, une fonction positive : produire de la diversité, accroître la complexité. Jean-Pierre Changeux[5], puis Jean-Claude Tabary[6] ont ensuite étudié le rôle du bruit dans l'auto-organisation du cerveau, dans les processus d'apprentissage en particulier. Pour eux, le bruit est un stimulus extérieur qui n'est pas intégrable à un premier niveau et qui oblige le cerveau à passer d'un « état stationnaire

3. C. E. Shannon et W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, University of Illinois Press, 1949.

4. Henri Atlan, *Entre le cristal et la fumée*, Paris, Seuil, 1979.

5. Jean-Pierre Changeux, *L'homme neuronal*, Paris, Fayard, 1983.

6. Jean-Claude Tabary, « Auto-organisation à partir du bruit et système nerveux », dans *L'auto-organisation. De la physique au politique*, Paris, Seuil, 1983.

d'équilibre instable » à un autre. Comme dans les processus irréversibles de la thermodynamique, une variation microscopique à l'intérieur d'un système chimique peut, dans des conditions de non-équilibre et de non-linéarité, s'amplifier au lieu de s'amortir jusqu'à conduire le système à de nouvelles formes d'équilibre. Nous retrouverons cette problématique à propos de la théorie du chaos.

Ainsi, comme le dit justement Roger Cavaillès, « qu'il soit perte ou stimulus, oubli d'information ou stimulation insolite, le bruit représente toujours l'élément aléatoire, le facteur imprévu et, finalement, le visage moderne du hasard[7] ».

La cybernétique et la théorie des systèmes

Le succès du schéma de Shannon tient à son extrême simplicité.

Comme on le sait, ce schéma est linéaire. Il suppose qu'une information symbolique est transmise dans un seul sens, de l'émetteur vers le récepteur. Les travaux de Wiener publiés l'année précédente avaient cependant montré que l'information peut aussi fonctionner en boucle : c'est le principe du *feedback*, développé par Wiener à partir de ses recherches sur la conduite des canons antiaériens. Le canon qui cherche à atteindre une cible en mouvement (l'avion) s'inscrit dans un processus circulaire où des informations sur l'action en cours (la trajectoire de la cible) nourrissent en retour le système de guidage.

Si l'on veut prendre en compte le principe de la rétroaction, l'explication traditionnelle de la transmission linéaire de l'information devient insuffisante. Tout « effet » réagit sur sa « cause » : tout processus doit être conçu selon un schéma circulaire. Cette idée simple devait se révéler féconde. Parallèlement au travail de Wiener, un groupe de chercheurs animé par Bertalanffy[8] réfléchissait à une « théorie générale des systèmes ». Ses travaux étaient consacrés à la recherche « des principes qui s'emploient pour des systèmes en général, sans se préoccuper de leur nature physique, biologique ou sociologique ». Ils aboutirent à cette définition : « Un système est un complexe d'éléments en interaction, ces interactions étant de nature non aléatoire. » Théorie générale des systèmes et cybernétique vont progressivement s'interpénétrer pour donner ce qu'on appelle aujourd'hui la systémique.

7. Roger Cavaillès, « Histoires parallèles du "bruit" et du "chaos", dans *Littérature et théorie du chaos*, Saint-Denis, Presses universitaires de Vincennes, 1994.

8. Ludwig von Bertalanffy, *Théorie générale des systèmes*, Paris, Dunod, 1993.

Le chaos

Apparue plus récemment, la théorie du chaos est le dernier avatar de la pensée complexe.

Le mathématicien français Henri Poincaré fut le premier à comprendre qu'une petite variation dans les conditions initiales pouvait conduire un système dans des évolutions très différentes, pressentant ce que l'on nomme aujourd'hui la « sensibilité aux conditions initiales ». C'est toutefois un physicien américain, Edward Lorenz, qui, en 1963, a vraiment donné forme et consistance à la notion de « chaos déterministe », à partir d'une réflexion sur la difficulté à faire des prévisions météorologiques fiables. Sa métaphore du papillon est restée célèbre : le battement d'ailes d'un papillon aux Antilles peut provoquer à plus ou moins longue échéance une tempête sur les côtes de Bretagne. L'explication des phénomènes chaotiques se trouve dans la non-linéarité et l'action en retour de l'effet sur la cause (*feedback*) qui, modifiant la cause, aura pour conséquence la production d'un nouvel effet pouvant, à son tour, rétroagir sur sa cause, et ainsi de suite. La situation n'est pas propre à la météorologie et se retrouve dans bien d'autres systèmes. L'étude de ces systèmes conduit à reconsidérer la relation entre l'ordre et le désordre selon trois nouvelles modalités :

1) **L'ordre peut engendrer le désordre**
Un système dont le comportement est considéré comme déterministe, c'est-à-dire prévisible peut au bout de quelques instants présenter un comportement chaotique, c'est-à-dire apériodique dans le temps et dans l'espace, et donc imprévisible.

2) **Le chaos est la condition de l'ordre**
Le chaos est partout. Dans les systèmes vivants, l'ordre le plus solide est celui qui est capable d'intégrer le chaos. Ce paradoxe avait été souligné par Von Neuman à propos des machines artificielles. Une telle machine, bien que composée d'éléments très solides, est beaucoup moins fiable que chacun de ses éléments pris séparément. À l'inverse, les machines vivantes (auto-organisée) dont les organes sont composés de molécules qui se dégradent très rapidement, sont beaucoup plus fiables que leurs éléments.

3) **Le chaos peut générer de l'ordre**
Il existe un ordre dans le chaos. Cet ordre qui se forme dans le chaos et à partir de lui est sans doute la preuve que le chaos n'est pas un pur désordre mais qu'il porte en lui un ordre virtuel ou potentiel qui, en certaines circonstances, peut s'actualiser et apparaître ou réapparaître.

Bruit, théorie des systèmes et chaos apparaissent comme une limitation du principe fondamental de la science classique : le déterminisme.

Mais en même temps ils élargissent le champ de la rationalité. Car la science classique s'est construite sur le rejet d'un aspect important de l'expérience humaine et l'exclusive considération des systèmes idéaux. C'est le rejet délibéré des phénomènes désignés comme des « parasites » ou des « anomalies » qui a permis le jeu des prévisions et les succès de la science. C'est en considérant seulement des systèmes conservatifs isolés, aux comportements réversibles, que la physique a pu formuler ses principes et trouver ses applications.

La reconnaissance de notions comme celles de « bruit » et de « chaos » témoigne d'une prise en compte des systèmes réels, dynamiques, ouverts, souvent instables, hiérarchisés et fluctuants. Ces concepts nous permettent une meilleure compréhension de ce qui fut jusqu'ici exclu ou occulté par un système de rationalité déterministe et simplificateur.

L'hypertexte, instrument de la complexité

Technologies de l'écriture et complexité

Après avoir donné quelques repères dans le champ épistémologique de la complexité, je voudrais montrer maintenant comment son histoire s'inscrit dans une autre dont elle est inséparable : celle des technologies de l'écriture et de la mémoire. Les travaux de Jack Goody[9] sur la raison graphique, ceux de Leroi-Gourhan[10] sur le geste et la parole ou ceux de Derrida[11] sur la grammatologie sont fondés sur un postulat commun : ce sont les technologies qui distinguent l'homme de l'animal, c'est de leur invention que dépend la libération de la pensée et son développement. Ainsi l'écriture, qui est sans doute la technologie la plus fondamentale dans le développement de la pensée, n'est pas seulement inscription du langage sur un support apte à en assurer la conservation et la transmission. Par la séparation qu'elle instaure entre la parole et les conditions spatio-temporelles de son énonciation (« le savoir est séparé du sachant », dit Havelock[12]), elle décontextualise les énoncés et permet leur recontextualisation dans un nouvel environnement herméneutique. On connaît les propos d'Amon qui, dans le célèbre passage

9. Jack Goody, *La raison graphique : la domestication de la pensée sauvage*, Paris, Minuit, 1979.

10. André Leroi-Gourhan, *Le geste et la parole*, Paris, Albin Michel, 1992.

11. Jacques Derrida, *De la grammatologie*, Paris, Minuit, 1967.

12. E. A. Havelock, *The Literate Revolution in Greece and Its Cultural Consequences*, Princeton, Princeton University Press, 1982.

du *Phèdre* de Platon, reprochait à Thoth, l'inventeur de l'écriture, d'avoir introduit non de la mémoire, mais de l'oubli dans le cœur des hommes, car, disait-il, « au lieu de se fier à leur mémoire propre, ils s'en remettront nécessairement à ces signes extérieurs et, ignorants de tout, prendront pour du savoir ce qui n'est que lettre morte ». Jack Goody a bien montré qu'au contraire, c'est l'écriture (y compris la plus primitive comme celle des listes d'objets ou de marchandises) qui favorise la pensée en la libérant de la linéarité de l'oral par le jeu de la combinatoire et des rapprochements qu'elle autorise. Dès lors, on peut lire l'histoire de l'écriture et de ses supports comme une évolution vers toujours plus de complexité.

De ce point de vue, on peut distinguer plusieurs étapes. La première est celle de la simple retranscription ou imitation de l'oral. La parole orale est linéaire, elle est prisonnière de son débit, prise dans un flux irréversible. Les premières écritures alphabétiques cherchaient à reproduire cette linéarité en transcrivant l'oral dans une suite de caractères que ne séparait aucun blanc ni aucun signe de ponctuation. Le support le plus approprié était alors le *volumen*, un rouleau que l'on déroulait au fur et à mesure de la lecture. On trouve la trace de cette habitude dans l'écriture dite « boustrophédon » qui, bien qu'utilisant la page, s'écrit alternativement de gauche à droite puis de droite à gauche, par souci de ne pas rompre la continuité du discours par des retours à la ligne. Jusqu'au Moyen Âge, l'écrit fut ainsi considéré comme support de l'oral et jusqu'à saint Ambroise (d'après le témoignage de saint Augustin), les textes devaient être lus à voix haute pour être compris.

Avec l'apparition du *codex*, le texte acquiert une certaine autonomie par rapport à l'oral puisque désormais l'espace de lecture devient la page, une surface que l'on peut visualiser et sur laquelle on peut prélever par la lecture des informations sans avoir à repasser par l'oral. Avec le développement de l'imprimerie à la Renaissance et l'invention du livre moderne, va ensuite se mettre progressivement en place un ensemble d'outils de lecture et de repérage dans le texte (signes de ponctuation, découpage en paragraphes, numérotation des pages, tables des matières et index, références croisées, etc.) qui nous sont aujourd'hui familiers et constituent ce que l'on peut appeler une culture de l'imprimé. La lecture n'est plus assujettie à l'oral, la disposition du texte structure le signifiant. Chaque signe, chaque espace, chaque marque typographique, chaque mise en page contribue à la formation du sens. Une véritable sémiologie textuelle se met en place. De l'encyclopédie à la poésie

moderne, quelle que soit la forme qu'elle puisse prendre, l'écriture se détache ainsi définitivement des conditions de son énonciation pour devenir un *artefact*, un être technologique si l'on peut parler ainsi, dont la complexité tient à son nouveau mode de fonctionnement et à son autonomie.

Du texte à l'hypertexte

À cette complexité croissante du texte, il faut ajouter celle qui résulte de la prise en compte de ce qu'il est convenu d'appeler, à la suite des travaux de chercheurs comme Julia Kristeva[13], « l'intertexte ». Un texte ne peut se lire dans toute son intelligibilité, on le sait désormais, sans faire appel aux autres textes auxquels il est relié de diverses manières, conscientes ou inconscientes, explicites ou implicites, dont l'ensemble constitue son « intertexte ». Par ce changement d'échelle, c'est l'ensemble de la bibliothèque qui est ainsi convoqué à chaque lecture. Cette insertion du texte dans un réseau complexe exige du lecteur de mobiliser son bagage culturel et peut conduire, dans le cas d'une lecture savante, à des niveaux de complexité qui relèvent d'une véritable herméneutique. Le concept d'intertextualité a profondément renouvelé l'approche des textes littéraires et nous verrons plus loin comment il trouve dans l'hypertexte une traduction technologique appropriée.

Mais c'est du côté des sciences et de ce que l'on appelle parfois la « littérature grise » que le concept d'hypertexte est d'abord apparu, en réponse à la complexité croissante de la documentation scientifique. À la fin de la Deuxième Guerre mondiale, la somme des articles scientifiques, des revues ou des thèses qu'un chercheur devait consulter était devenue telle que la lecture intégrale en était impossible. Le cloisonnement des disciplines, l'éparpillement des publications, la croissance exponentielle de l'information plaçait le chercheur dans une situation difficile. La recherche était freinée, la communauté scientifique avait de plus en plus de mal à communiquer. C'est pour répondre à cette situation qu'un conseiller scientifique du président Roosevelt imagina un dispositif documentaire nouveau qui est généralement considéré comme l'ancêtre de l'hypertexte. Dans un article, désormais fameux, intitulé « As We May Think », Vannevar Bush décrivait son invention baptisée *Memex* (pour « *memory extender* »), comme : « [...] *a device in which an individual stores his books, records, and communications, and*

13. Julia Kristeva, *Semeiotikè*, Paris, Seuil, 1969.

which is mecanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory[14]. »

Le support de stockage imaginé par Bush était le microfilm. Un bureau spécialement équipé permettait de sélectionner et de projeter instantanément les documents désirés.

Mis à part le support, l'invention de Bush, qui ne fut jamais réalisée, présentait toutes les fonctionnalités d'un hypertexte moderne :

- possibilité de projeter plusieurs documents simultanément pour les comparer ;
- possibilité de microfilmer de nouveaux documents ou de se les procurer sous forme de microfilms ;
- possibilité d'ajouter ses propres notes et commentaires ;
- possibilité de lier entre eux les documents.

C'est cette dernière possibilité qu'il considérait comme la plus novatrice : « *It affords an immediate step* [...] *to associative indexing, the basic idea of which is a provision whereby any item may be caused at will to select immediately and automatically another*[15]. »

Bush prévoyait que, grâce à ce dispositif, il deviendrait possible de créer plusieurs cheminements dans un ensemble documentaire selon divers centres d'intérêt et que des parcours personnalisés pourraient être ainsi suggérés à de futurs utilisateurs.

Si Vannevar Bush est considéré comme le grand-père de l'hypertexte, c'est à Ted Nelson que l'on doit le néologisme d'« hypertexte », créé pour caractériser un réseau informatique de documents reliés entre eux par des liens activables. Son projet, baptisé *Xanadu*, devait permettre à tous les chercheurs d'accéder instantanément à la totalité des savoirs accumulés dans le monde sous une forme numérisée. Cette entreprise, qui semblait à l'époque relever de l'utopie, est aujourd'hui en passe de se réaliser. Avec le réseau Internet, le savoir n'est plus localisé ; il est, selon l'expression consacrée, « distribué ».

Il faut souligner ici l'importance décisive de l'informatique dans cette nouvelle organisation du savoir. Elle intervient à deux niveaux : la numérisation des textes et des documents et les liens hypertextuels. La numérisation des textes modifie profondément le statut du texte en le

14. « [...] un dispositif grâce auquel un individu peut archiver ses livres, ses notes et ses communications et qui est mécanisé afin de pouvoir être consulté très rapidement avec une grande souplesse. C'est une extension de sa propre mémoire » (Vannevar Bush, « As We May Think », *The Atlantic Monthly*, juillet 1945, p. 106-107).

15. « Tout cela offre immédiatement de nouvelles perspectives à l'indexation associative, dont le principe est de rendre n'importe quel item activable pour déclencher à volonté la sélection instantanée et automatique d'un autre » (*ibid.*, p. 106).

séparant de son support. Cette révolution est considérée par des historiens du livre comme Roger Chartier[16] plus fondamentale que celle qu'a provoquée la diffusion de l'imprimerie à la Renaissance. Entre le livre et l'écran il y a autant de différence qu'entre le rouleau et le *codex*. On ne peut, en effet, abstraire les textes des objets qui les portent en ignorant que les processus sociologiques et historiques de construction du sens des textes s'appuient sur les formes dans lesquelles ils sont donnés à lire. Le texte dématérialisé devient un objet instable, malléable, modifiable, transférable. De nouvelles opérations intellectuelles deviennent possibles que l'imprimé ne permettait pas ou peu. C'est ainsi qu'à la Bibliothèque nationale de France on a mis en place des postes de lecture assistée par ordinateur grâce auxquels les chercheurs peuvent accéder à des textes numérisés et utiliser des outils visant à favoriser ce que l'on a appelé « l'annotation dynamique ». Sous cette appellation, on regroupe un certain nombre d'opérations facilitées par l'ordinateur telles que la constitution de corpus de travail, la recherche plein-texte, le multi-fenêtrage, le marquage des textes à l'aide de signets électroniques, le coupé-collé, etc. Plus que jamais, la lecture est devenue inséparable de l'écriture.

Les liens hypertextuels constituent l'autre révolution de notre rapport au texte. L'informatique permet ici d'instrumentaliser le fonctionnement même de la pensée et de la construction des savoirs. Jusqu'à présent, il fallait passer par les outils mis en place au fil des siècles dans l'édition classique pour relier entre eux des textes (citations, index, concordances, renvois, etc.). Désormais, d'un simple clic de souris, il devient possible d'accéder instantanément à tous les textes auxquels un texte donné est relié. Les conséquences en sont multiples. D'une part, l'instantanéité de la relation permet le fonctionnement réel de certains outils peu utilisés habituellement parce que malcommodes (qui prend la peine de lire toutes les variantes d'une édition savante ?). D'autre part, l'organisation hiérarchique du texte principal et des textes-satellites peut être modifiée. Par exemple, un texte appelé par une note peut à son tour contenir des renvois à d'autres textes et constituer ainsi le point de départ d'un réseau. Il devient également commode de mettre le texte en relation avec son intertexte, de le situer dans son contexte de production et de réception, d'accroître son intelligibilité par la restitution de l'environnement qui a présidé à sa création : lire Stendhal en écoutant Cimarosa, Baudelaire en regardant Goya ou Delacroix, etc.

16. Roger Chartier, *Le livre en révolutions : entretiens avec Jean Lebrun*, Paris, Textuel, 1997.

Avec l'accroissement des capacités de stockage que procure dès aujourd'hui le DVD, on pourra bientôt proposer des « lectures » des textes : comparer plusieurs mises en scènes de Shakespeare ou écouter une anthologie de poésies lues par leurs auteurs.

Quel que soit son support (*on line* ou *off line*) et quel que soit son objet (base documentaire ou création d'auteur), l'hypertexte apparaît ainsi comme l'aboutissement d'un processus de complexification croissante de notre rapport à l'écriture et au savoir. Cette complexification trouve son expression dans deux caractéristiques essentielles. D'abord, l'hypertexte est constitué d'un ensemble non structuré *a priori* d'éléments (les nœuds) qui, étant reliés les uns aux autres, forment système : toute action sur un des éléments reconfigure la totalité. Ensuite, chaque activation de l'hypertexte par un utilisateur détermine un parcours singulier et provoque une structuration provisoire de l'ensemble. C'est dans cette interaction constructive d'un sujet avec un ensemble variable et fluctuant de connaissances que l'hypertexte peut être considéré comme une réponse appropriée au défi de la complexité.

L'hypertexte comme figure de la complexité

Hypertexte et système énonciatif

Il convient tout d'abord de revenir sur la différence fondamentale qui existe entre un hypertexte et une base de données. La base de données est un dispositif informatique d'accès à l'information qui suppose que celle-ci est préalablement structurée selon un certain nombre de critères qui aboutissent à une catégorisation (mots-clés), à une simplification (formatage des données) et à une hiérarchisation (thesaurus) de l'information et de la connaissance. Toute base de données, de ce point de vue, renforce le paradigme de la simplification et favorise une vision rigide de l'organisation des savoirs. Mais ce qui nous intéresse ici, c'est le rapport qu'elle instaure entre l'utilisateur et l'information. Pour le dire en images, on pourrait assimiler la situation de l'utilisateur à celle d'un pêcheur à la ligne qui se tient sur le rivage de la mer ou sur le pont d'un bateau. Il envoie ses requêtes comme on lance une ligne ou des filets et il examine ensuite ce qu'il a pêché avant de relancer sa ligne. L'utilisateur de l'hypertexte, lui, pratiquerait plutôt la plongée sous-marine. Il se met à l'eau, il se faufile entre les récifs et les coraux, il est en chasse. Car parcourir un hypertexte, c'est être partie prenante d'un système qui se reconfigure à chaque déplacement, un système

mouvant dont on n'a jamais de vue globale mais seulement une vue locale. À chaque mouvement se découvre un nouveau paysage, de nouvelles perspectives, de nouvelles invitations à poursuivre le voyage.

Ce parcours peut être considéré comme une forme d'énonciation[17], cette lecture du paysage est aussi une forme d'écriture. Dans la préface de son livre *S/Z*, Roland Barthes parle des textes *scriptibles* par opposition aux textes *lisibles* que sont pour lui les textes classiques. L'hypertexte est scriptible, non pas seulement au sens premier d'un dispositif permettant au lecteur d'y inscrire ses annotations, comme c'était l'habitude au Moyen Âge par exemple, mais par le fait que son parcours en lui-même est une forme d'écriture. La scriptibilité de l'hypertexte tient au fait qu'il constitue une sorte d'avant-texte, un amont de l'écriture, un énoncé à mi-chemin entre le jaillissement de la pensée informulée et la rigidité du discours constitué. Prendre en compte la complexité, c'est aussi renoncer à mettre en discours la pensée. Car toute mise en discours tend à réduire la multiplicité des significations dans une organisation rhétorique simplificatrice. Le livre classique est l'aboutissement, la forme achevée de ce processus de simplification. Pour certains penseurs modernes, cette forme est désormais stérile. C'est ainsi que Deleuze et Guattari, dans *Mille Plateaux*, parlent du « livre-racine » :

> L'arbre est déjà l'image du monde, ou bien la racine est l'image de l'arbre-monde. C'est le livre classique, comme belle intériorité organique, signifiante et subjective [...] La loi du livre, c'est celle de la réflexion, le Un qui devient deux [...] Un devient deux : chaque fois que nous rencontrons cette formule [...] nous nous trouvons devant la pensée la plus classique et la plus réfléchie, la plus vieille, la plus fatiguée[18].

Cette « formule » dont veulent nous libérer Deleuze et Guattari, c'est celle de Descartes, c'est celle du paradigme de la simplification.

Le livre-racine est aussi ce à quoi déclarait renoncer Ludwig Wittgenstein en 1945 dans sa préface aux *Investigations philosophiques :*

> Toutes ces pensées je ne les ai rédigées qu'en tant que remarques, en de brefs paragraphes. Tantôt sous forme de longs enchaînements sur le même objet, tantôt sous forme de transitions rapides d'un domaine à l'autre. Mon intention, dès le début, était de rassembler tout ceci en un volume, dont je me faisais, à différentes époques, différentes représentations quant

17. Jean Clément, « Du texte à l'hypertexte : vers une épistémologie de la discursivité hypertextuelle », dans *Hypertextes et hypermédias, réalisations, outils et méthodes*, actes du colloque réunis par Jean-Pierre Balpe, Alain Lelu et Imad Saleh, Paris, Hermès, 1995.

18. Gilles Deleuze et Félix Guattari, *Mille plateaux*, Paris, Minuit, 1980, p. 11.

à la forme qu'il prendrait. Il me paraissait cependant essentiel que les pensées y dussent progresser d'un objet à l'autre en une suite naturelle et sans lacune.

Après maintes tentatives avortées pour condenser les résultats de mes recherches en pareil ensemble, je compris que ceci ne devait jamais me réussir. Que les meilleurs choses que je pusse écrire ne resteraient toujours que des remarques philosophiques ; que mes pensées se paralysaient dès que j'essayais de leur imprimer de force une direction déterminée, à l'encontre de leur pente naturelle. — Ce qui tenait sans doute étroitement à la nature de l'investigation même. Elle nous oblige, en effet, à explorer en tous sens un vaste domaine de pensées. Les remarques philosophiques de ce livre sont pour ainsi dire autant d'esquisses de paysages nées au cours de ces longs voyages faits de mille détours.

Les mêmes points, ou presque les mêmes, n'ont pas cessé d'être approchés par des voies venant de différentes directions, donnant lieu à des images toujours nouvelles. Une quantité innombrable de ces esquisses étaient manquées ou dépourvues de caractère, trahissant toutes les maladresses d'un médiocre dessinateur. Et dès qu'on éliminait ces dernières, il en restait un certain nombre, à demi réussies, qu'il s'agissait désormais d'arranger et de retoucher souvent pour qu'elles suggérassent au contemplateur un tableau de paysage. Ainsi ce livre ne constitue en réalité qu'un album[19].

Littérature et cybernétique

Ni Deleuze ni encore moins Wittgenstein ne connaissaient les possibilités technologiques de l'hypertexte, mais leurs écritures, en quelque sorte, postulaient son avènement. D'ailleurs, comme on pouvait s'y attendre, les *Investigations philosophiques* ont déjà fait l'objet de plusieurs tentatives d'hypertextualisation. Car pour qu'une écriture fragmentaire comme celle de Wittgenstein (ou comme celle d'autres écrivains, je pense à Nietzsche en particulier) puisse être autre chose qu'une collection de fragments ou d'aphorismes, il faut qu'un dispositif matériel en instrumentalise les lectures plurielles. C'est en quoi l'hypertexte ne peut se concevoir que dans le cadre de la cybernétique. Certes, on objectera que le principe de la rétroaction dans la transmission de l'information peut s'appliquer à la lecture d'un texte classique. Dans la lecture d'un roman, par exemple, le lecteur réévalue constamment ce qu'il a lu en fonction de ce qu'il est en train de lire tandis qu'il projette ce qu'il a déjà lu sur ce qu'il va lire. Autrement dit, le contexte de sa lecture est essentiellement changeant et il varie d'un lecteur à

19. Ludwig Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus,* suivi de *Investigations philosophiques*, Paris, Gallimard, 1961, p. 111-112.

l'autre. Ce qui fait la spécificité de l'hypertexte, c'est que cette versatilité du contexte n'est pas le seul fait de l'activité de lecture. Il est le résultat de l'activation ou de la non-activation de liens hypertextuels qui font varier non pas seulement les lectures, mais le texte à lire lui-même. Ce qui est en jeu ici ne relève donc pas seulement d'une activité purement interprétative ou noématique, mais de l'activation d'un dispositif physique qui conditionne l'apparition des fragments successifs et constitue ainsi le contexte dans lequel ils se donnent à lire. Il n'est pas nécessaire que ce dispositif soit informatisé et Espen Aarseth[20] propose d'appeler cybertexte tout texte dont la constitution nécessite une opération physique de la part de l'utilisateur. Du *Yi King*[21] aux *Cent mille milliards de poèmes* de Raymond Queneau[22], du jeu d'aventure aux hyperfictions, la cyberlittérature constitue ainsi une vaste famille dans laquelle l'hypertexte occupe une place privilégiée.

L'hypertexte : entre entropie et néguentropie

On reproche souvent à l'hypertexte d'abandonner la mise en ordre et en discours structuré de l'information au profit d'une simple collection de documents mis bout à bout, de déconstruire le récit linéaire au profit d'une esthétique du fragment où disparaît le plaisir du lecteur, bref de produire du désordonné et de l'informe quand le livre au contraire contribuait à construire du sens.

Je voudrais revenir sur ces objections à la lumière des concepts d'entropie et de néguentropie évoqués plus haut. Si l'entropie est la mesure de l'ignorance où nous sommes de l'état d'un système et la néguentropie l'information résultante de sa transformation, on peut dire que c'est le parcours de l'hypertexte qui, procédant par sélection, est producteur d'information. Je propose de distinguer plusieurs moments et plusieurs types d'opération dans ce processus de transformation.

Premier cas : l'information se trouve sous la forme d'une simple collection, ordonnée ou non, de documents. Le fait de poser des liens sur cet ensemble documentaire va réduire l'entropie en faisant naître de nouvelles informations. C'est ce que traduit bien la métaphore du jardinage (*gardening*) introduite par Cathy Marchal et développée par Mark

20. Espen J. Aarseth, *Cybertext, Perspectives on Ergodic Literature*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1997.

21. François Julien, *Figures de l'immanence, pour une lecture philosophique du* Yi King, Paris, Grasset, 1993.

22. Raymond Queneau, *Cent mille milliards de poèmes*, Paris, Gallimard, 1961.

Bernstein[23]. La structuration hypertextuelle fait « pousser » l'information. Mais le fait de poser des liens n'épuise pas la création d'information. Car l'ordre dans lequel ils seront suivis échappe d'autant plus à leur auteur qu'ils sont multiples et nombreux. Chaque parcours individuel devient à son tour créateur d'information. Un exemple littéraire me permettra d'illustrer ce processus. En 1965, Marc Saporta publie un roman intitulé *Composition n° 1* dont les 150 pages ne sont ni reliées ni numérotées. L'auteur en propose le mode d'emploi suivant :

> Le lecteur est prié de battre ces pages comme un jeu de cartes. De couper, s'il le désire, de la main gauche, comme chez une cartomancienne.
> L'ordre dans lequel les feuillets sortiront du jeu orientera le destin de X.
> Car le temps et l'ordre des événements règlent la vie plus que la nature de ces événements. [...]
> De l'enchaînement des circonstances, dépend que l'histoire finisse bien ou mal. Une vie se compose d'éléments multiples. Mais le nombre des compositions possibles est infini[24].

Ici, c'est chaque lecture qui produit une histoire différente.

Prenons maintenant un autre exemple : *April March*, qualifié par Borges dans son texte « Examen de la nouvelle d'Herbert Quain » de « roman ramifié régressif[25] ». Dans ce cas, les treize chapitres peuvent engendrer neuf récits différents. Mais il serait impropre de qualifier ce dispositif d'hypertextuel dans la mesure ou l'information produite par ces neufs « lectures » était déjà totalement produite par l'auteur, à la différence de l'exemple précédent. Car pour qu'il y ait production d'information, il faut que celle-ci ne soit que virtuelle au moment de la conception de l'hypertexte.

Systèmes clos, systèmes ouverts

La notion de système va nous permettre d'aller plus loin dans la spécification de l'hypertexte. La biologie et l'écologie nous ont appris que les systèmes vivants entretenaient entre eux des relations d'interdépendance en dehors desquelles ils ne sauraient être expliqués. Le système ouvert est à l'origine une notion de thermodynamique. Un système ouvert est un système dont l'existence et la structure dépendent d'une alimentation extérieure (comme la flamme d'une bougie ou les remous

23. Mark Bernstein, « Enactement in Information Farming », dans *Hypertext'93 Proceedings*, Seattle, ACM Press, nov. 1993.

24. Marc Saporta, *Composition n° 1*, Paris, Seuil, 1965.

25. Jorge Luis Borges, « Examen de la nouvelle d'Herbert Quain », dans *Fictions*, Paris, Gallimard, 1983, p. 104.

d'un fleuve autour de la pile d'un pont). Dans le cas des systèmes vivants, cette alimentation est non seulement matérielle/énergétique, mais elle est aussi organisationnelle/informationnelle. De ce dernier point de vue, l'hypertexte est un système ouvert. On pourrait, bien entendu, dire la même chose de tout texte, comme le suggère le titre du livre d'Umberto Eco, *L'œuvre ouverte*. Le texte est un système de signes qui, contrairement à ce qu'ont pu en dire les théoriciens structuralistes, n'est pas clos. Le travail d'Umberto Eco, comme celui de Roland Barthes, a été de mettre en évidence cette ouverture. Un texte comme système ne peut exister que par son interprétation par un autre système. Ce travail d'interprétation est celui du lecteur. En replaçant l'hypertexte dans cette perspective, je dirai que l'ouverture de l'hypertexte comme système est plus forte que celle d'un texte ordinaire. Il faut ici introduire une distinction entre les deux genres proches que sont la littérature combinatoire et la littérature hypertextuelle proprement dite. Les *Cent mille milliards de poèmes* de Raymond Queneau[26] appartiennent à la première catégorie, *Afternoon : a Story* de Michael Joyce[27], à la seconde. La différence entre les deux tient au fait que Raymond Queneau a conçu son dispositif pour produire des textes finis, dont la structure est toujours la même (le sonnet) et dont les éléments appartiennent à des séries qui leur assignent une place fixe dans le texte (le premier vers est toujours choisi parmi les dix premiers vers possibles, jamais parmi les autres séries). Il en résulte une cohérence dans l'énoncé qui n'exclut pas les surprises mais qui ne s'en remet au lecteur que pour la lecture et l'interprétation. Dans *Afternoon*, les fragments peuvent être lus dans des ordres divers et variables qui obligent le lecteur à produire un contexte interprétatif qui en retour détermine le choix des liens qu'il active et qui déclenchent la suite du texte. L'interaction entre le système de l'hypertexte et celui du lecteur est ici productrice de l'énoncé lui-même.

Bifurcation et non-linéarité des systèmes hypertextuels

Je voudrais pour terminer évoquer deux concepts qui appartiennent à la théorie du chaos et qui peuvent éclairer la théorie de l'hypertexte : ce sont les concepts de bifurcation et de non-linéarité. La bifurcation est le phénomène qui apparaît quand on trace les courbes d'évolution de

26. Raymond Queneau, *op. cit.*
27. Michael Joyce, *Afternoon : a Story*, Cambridge, Eastgate Systems, 1987.

deux systèmes en transformation dont les conditions initiales sont très proches. À un moment donné, les courbes se séparent et on observe une bifurcation inattendue. La non-linéarité caractérise les phénomènes sujets à rétroaction et pour lesquels il est souvent impossible de prévoir un comportement. En mathématiques, la plupart des équations non linéaires n'ont pas de solution. Il n'est sans doute pas indifférent qu'un écrivain comme Jacques Roubaud, qui est aussi professeur de mathématiques à l'université, ait sous-titré son livre *Le grand incendie de Londres* : « Récit avec bifurcations et incises », reprenant ainsi le projet qu'avait énoncé avant lui Paul Valéry :

> Peut-être serait-il intéressant de faire une fois une œuvre qui montrerait à chacun de ses nœuds, la diversité qui s'y peut présenter à l'esprit, et parmi laquelle il choisit la suite unique qui sera donnée dans le texte. Ce serait là substituer à l'illusion d'une détermination unique et imitatrice du réel celle du possible-à-chaque-instant, qui me semble plus véritable[28].

Cette rupture de la linéarité est une des caractéristiques de l'hypertexte narratif ou discursif. Il ne faut pas la confondre avec la multilinéarité des récits dans les « livres-dont-vous-êtes-le héros ». La non-linéarité est un facteur de désordre narratif qui contrevient gravement aux principes énoncés par Aristote dans sa poétique, notamment en remettant en cause les notions de début et de fin. Comme les équations non linéaires sans solution des systèmes chaotiques, elle suspend indéfiniment la « résolution » du récit.

Une esthétique fractale

Il existe dans la théorie du chaos au moins un domaine dans lequel réapparaît le concept d'ordre, c'est celui des fractales. L'étude des fractales a mis en évidence la notion d'échelle dans l'étude des formes et la mesure des objets naturels. Si l'on entreprend de mesurer la longueur des côtes de Bretagne, par exemple, on obtiendra des résultats complètement différents selon l'échelle utilisée. Plus cette échelle est petite, plus la longueur s'accroît, potentiellement jusqu'à l'infini. Pour résoudre cette difficulté, Mandelbrot a proposé de passer d'une mesure quantitative à une sorte de mesure qualitative fondée sur les échelles : la dimension fractale. De plus, Mandelbrot a montré comment on retrouve dans un système donné les mêmes caractéristiques à des

28. Paul Valéry, « Fragments des mémoires d'un poème », dans *Œuvres*, tome I, Paris, Gallimard, « Bibliothèque de la Pléiade », 1975, p. 1467.

échelles différentes (par exemple, les fluctuations annuelles de la Bourse se retrouvent dans ses fluctuations journalières). Par analogie, on pourrait dire que toute la littérature est fractale dans la mesure où le travail de la « littérarité » (la mise en littérature) consiste précisément à faire apparaître la forme générale de l'œuvre dans chacune de ses composantes. Jean Ricardou[29] a montré à propos du Nouveau Roman que plus un récit s'éloignait de l'illusion référentielle (les rapports de vraisemblance) plus il devait renforcer l'illusion littérale (les rapports de ressemblance). L'hypertexte littéraire relève plus que toute autre littérature d'une esthétique de la fractalité : privé de la vraisemblance par la difficulté de maintenir une ligne de récit à visée téléologique dans un dispositif non linéaire, il est condamné à multiplier les signes de ressemblance. Chaque fragment de l'hypertexte renvoie non pas à la fin du texte (l'hypertexte, parce qu'il est non linéaire, ne connaît pas de fin) mais à la figure de sa totalité.

Il est difficile aujourd'hui de prédire si l'hypertexte sera l'avenir du texte ou plus simplement l'avenir du livre. Personnellement, je pense que non, pour deux raisons essentielles. La première tient à notre rapport au récit : « Il n'y a pas, il n'a jamais eu nulle part aucun peuple sans récit », écrit Roland Barthes. Le récit est pour nous ce qui dénoue la complexité du monde et le remet en ordre (même si ce qu'il raconte est très compliqué comme c'est le cas dans le roman). L'hypertexte de fiction contrevient trop à ce besoin pour s'imposer un jour comme un genre majeur. La deuxième raison découle de la première : nous ne sommes pas prêts d'abandonner notre faculté à remettre de l'ordre dans le désordre et simplifier ce qui nous paraît trop compliqué. Pourtant, il n'est plus possible d'ignorer que le monde dans lequel nous vivons se révèle de plus en plus complexe au fur et à mesure que nous le comprenons mieux, que dans sa volonté de mise en ordre, la pensée déterministe a échoué à rendre compte du réel, que le sujet pensant ne saurait désormais être dissocié des phénomènes qu'il observe et cherche à comprendre. C'est ce nouveau paradigme de la connaissance que l'hypertexte cherche à instrumentaliser, c'est cette complexité qu'il tente d'apprivoiser. Qu'il soit fictionnel ou documentaire, source de connaissance ou générateur d'imaginaire, l'hypertexte est ainsi devenu la figure incontournable de notre modernité.

29. Jean Ricardou, *Le Nouveau Roman*, Paris, Seuil, 1973.